DE

CAUSA MORTIS

POST

NERVOS VAGOS DISSECTOS INSTANTIS.

DISSERTATIO INAUGURALIS

PHYSIOLOGICA

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE

GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS

IN

UNIVERSITATE LITERARUM CÆSAREA DORPATENSI,

UT SUMMI

IN MEDICINA HONORIS

RITE SIBI CONCEDANTUR

LOCO CONSUETO PUBLICE DEFENSURUS

CONSCRIPSIT

Carolus Fowelin

LIVONUS.

Motto: Felix, qui potuit rerum cognoscere causas.
Virg. Georg.

DORPATI LIVONORUM.

TYPIS VIDUAE J. C. SCHÜNMANNI ET C. MATTIESENI.

MDCCCLI.

Imprimatur

haec dissertatio, ea conditione, ut simulac typis fuerit excusa, quinque ejus exempla tradantur collegio ad libros explorandos constituto.

Dorpati Livon., die 3. mens. Maji anni 1851.

Dr. **Reichert**,
ord. med. h. t. Decanus.

VIRIS

ILLUSTRISSIMIS ATQUE SUMME VENERANDIS

FRIEDRICH HEINRICH BIDDER

ET

PIERS USO WALTER

PROFESSOR. LITTERARUM. UNIVERSITATIS D.

PRAECEPTORIBUS SUIS CARISSIMIS

HAS STUDIORUM PRIMITIAS

PIO GRATOQUE ANIMO

AUCTOR.

PROOEMIUM.

Nervus vagus, ratione majoris extensionis suae anatomicae, i. e. distributionis in tria organa ad servandam vitam gravissima et maxime necessaria, majoris momenti est ad promovendas vitae actiones quam ullus alius. Idcirco minime mirandum est, quod nervus hic jam ex multis seculis ardentissimum Physiologorum studium in se allexerit, et magis maturiusque quam ulla alia systematis nervorum pars innumerarum disquisitionum materiam multarumque controversiarum ansam praebuerit.

Ex viis, quae ad nervorum functiones directe i. e. per experimenta explorandas generatim nobis patent, in hoc nervo praecipue dissectio subligatioque placuit, cum continuatam ideoque fecundiorem admitterent observationem, quam quae ex irritatione mechanica galvanicave indeque aucta actione nervorum exspectari potuisset. Quantuscunque vero sit numerus disquisitionum inde ex antiquissimis temporibus ad nostram usque aetatem de effectu dissectionis subligationisque decimi nervorum paris institutarum, quantacunque sit hypothesium ex illis progressarum diversitas, quum literarum conditio cuique tempori propria,

perscrutandi auxilia uberius parciusve oblata, observandi dexteritas et sagacitas plus minusve exculta, ad eandem rem vario immo contrario modo dijudicandam uberem praeberent occasionem, nulla tamen explicatio sufficiens sibique consentiens neque de modo neque de gradu efficaciae hujus nervorum paris aut in organa, quibus illi ramos suppeditant, aut in organismum totum, evalescere potuit. Vel de natura ipsa hujus nervi diu dubitatum est, utrum motorius an sensitivus putandus sit; donec cl. *Volkmann* (*Müller's* Archiv. 1840) numerosis experimentis naturam, quam dicunt mixtam, singularum vagi radicularum ex cerebro exeuntium atque accurate sejunctarum luculenter demonstravit, simulque opinionem a vir. doct. *Scarpa* et *Bischoff*, de analogia n. vagi et accessorii cum nervis medullae spinalis, prolatam falsam esse ostendit.

Una vero hac re omnes fere Physiologi, quicunque huic argumento operam dederunt, inter se consentiunt, dissectione scilicet aut subligatione vagi in utroque corporis latere facta, mortem utique aliquot diebus post afferri. *Arnemann* igitur et *Sedillot* si contendunt, multa animalia, in quibus periculum esset factum, se vidisse mortem elapsa, adeo alienas res hic adfuisse oportet, ut iste prorsus insperatus rei exitus ad explicandam vagi functionem adhiberi nequeat.

Ubi vero mortis causa esset quaerenda, de hac re inter physiologos convenire non poterat; alii scilicet mortiferam hujus operationis vim disturbatae cordis actioni adscribebant, alii sublatae ciborum concoc-

tioni, alii denique impeditae functioni organorum respirationi inservientium. Exploratio igitur opinionum, quae de causa mortis post vagi dissectionem instantis prolatae sunt, ita quidem ut observationibus a me ipso factis nisus illas vel confirmem vel refutem, huic libello materiam praebebunt.

Cl. ***Biddero,*** Prof., honoratissimo dilectissimoque praeceptori meo, gratias quam maximas mihi agendas esse libenter confiteor, quippe qui consilio liberaliter me instruxerit, atque magnam otii partem in mea re consumserit. Praeterea haud parum debeo liberalitati commilitonis carissimi, ***Harzer,*** qui in apparatu respiratorio construendo adhibendoque nec non in analysibus chemicis instituendis amicissime me adjuvit.

Caput I.

Ciborum concoctio post nervos vagos dissectos.

Ex observationibus de hac re hucusque institutis, sententiae proveniebant minime sibi constantes. Dum enim alii physiologorum v. c. *Magendie*, *Reid*, ullum intercedere nexum causalem inter n. vagum et stomachi digestionem negant; alii, ut *Baglivi*, *Haller*, *Blainville* etc. dissectione vagi facta digestionem prorsus sublatam videbant, et hanc mortis animalium vulneratorum causam ducebant, alii denique hanc functionem ventriculi saltem retardari animadvertebant, cujus rei causam diversissimis rebus adtribuebant.

Ad declarandas autem concoctionis disturbationes, quae nervorum vagorum paralysin sequuntur, duae tantum rationes inveniri possunt.

1. Paralysis musculorum stomachi.
2. Succi gastrici secretio turbata.

1) Impedita digestio oritur ex stomachi parietum paralysi motoria.

Etiamsi non assentiamur Jatromathematicis, qui digestionem nihil aliud esse nisi triturationem contendant, fatendum tamen est, contractiones musculorum stomachi multum contribuere ad juvandos chemicos processus concoctionis, quum contactum interiorem ciborum sumptorum cum parietibus ventriculi, et uberiorem succi gastrici secretionem producant, nec non efficiant ut chymus in intestinum transeat. Quantum vero pendeant hi motus a n. vago, dubium est inter vir. dd. — *Magendie* enim, *Tiedemann*, *Müller*, *Reid* al. prorsus negant hoc vagi officium, dum e contrario *Bischoff*, *Longet*,

Brachet nec non *Valentin*, post vagi irritationem in collo, modo ventriculi contractiones e cardia incipientes animadvertebant, modo stomachum animalium, 6 — 10 horis post vagi dissectionem necatorum, magnopore dilatatum videbant ab ingestis, quae ex parte nonnisi in exteriore superficie, ex parte plane non mutata erant; animalia enim brevi ante vagorum dissectionem pabulum copiosum acceperant. Contra in omnibus experimentis parallelis eodem tempore sine nervorum laesione factis, concoctio jam plus minus perfecta erat.

E duobus, quae cl. *Bidder* me praesente instituit, experimentis, adferre mihi liceat ea, quae faciunt ad rem meam, quibusque disceptatio proposita evidenter decerni potest.

Duobus canibus, in quibus ante 10 — 14 dies fistula stomachalis effecta erat, nn. vagi in medio collo dissecantur. In altero de continuatis motibus stomachi certiores fieri poteramus ope digiti per fistulam in stomachum inducti, parietesque hujus organi contrectantis. In altero digitus ob fistulae aperturam angustiorem, aegre quidem inducebatur, tamen etiam in eo non minus copia nobis data erat perspicue videndi, musculorum stomachi contractiones nondum cessasse. Nam tubulus in fistulam immissus ad succum gastricum excipiendum, gyros agebat, qui e respirationis motu, assurgentibus et desidentibus ventris parietibus, nullo modo pendebant.

Porro in utroque cane concoctio carnium, tum brevi ante nervorum sectionem haustarum, tum serius variis temporibus vel per fistulam in ventriculum inductarum vel etiam devoratarum, absque ulla turbatione procedebat: qua de re certiores facti sumus, partim periculis, quibus crebro per fistulam factis ventriculi contenta excipiebamus, partim iis, quae post mortem in stomacho inveniebantur, quippe qui de 150 gramm. carnis, 10 horis ante mortem in ventriculum illatae, residui quidquam neutiquam offerret. Stomachus igitur, quae continebat, manifesto in chymum verterat, et proprio suo motu in intestinum tenue transmiserat.

Si vero secundum experimenta relata constat, regulares stomachi motus in concoquendis cibariis post dissectionem vagorum non esse interruptos, ideoque stomachum hac operatione a centro suo motorio non esse separatum, nihilo magis tamen omnino negari pot-

est, hoc organum in motione sua nervi vagi ope quodammodo et adjuvari et sustentari, cum crebris experimentis demonstratum sit stomachi contractiones nervo vago excitato augeri vel excitari. Idcirco his observationibus subscribere eo minus dubito, cum cel. *Volkmann*, licet quamlibet decimi nervorum paris vim in stomachum movendum negavisset, experimentis se praesente a cel. *Bischoff* factis permotus eam agnoscere se declaret [1]. Illum autem scrutatorem acutum induci potuisse et decipi motibus vel regularibus, vel ab aëris incitatione in denudato stomacho procreatis, sane eo minus licet conjicere, quo magis ipse non modo absterreat ab erroribus talibus, sed etiam rationes singulas enumeret, quibus permotus sit, ut motum ortum incitationi nervorum vagorum adscribat.

Probabiliter nervi vagi fibras tales excitomotorias continent, quae ganglia sympathica in parietibus stomachi sita, centra stomachi motionum, ad agendum impellant, et vim suam in sympathiis inter cerebrum et stomachum obviis exserant, quamvis centra illa ad ventriculi motus excitandos hoc stimulo neutiquam omnino egeant.

2) Digestio impedita oritur e turbata liquoris gastrici secretione.

Magnum momentum succi gastrici in concoquendi officio hoc tempore non eget amplius confirmatione; satis enim experimentis, de digestione artificiali crebro factis, probatum est. Quod vero attinet vim decimi nervorum paris in hanc secretionem, ea vario modo est aestimata. Plurimi physiologorum deminutam secretionem se animadvertisse credebant, eamque modo a motione sublata, modo a vulnere illato vel ab inflammatione pulmonum simul orta derivabant. Ab aliis et quidem nuper a cl. *Frerichs* [2], mutatio quaedam qualitativa liquoris gastrici dissectionem vagorum sequi dicebatur. Acidum enim liberum etiam post hanc operationem in succo gastrico obvium, minime probat continuatam liquoris acidi secretionem, quippe qui e nutrimentis vegetabilibus, nimirum e mutatione hydratum carbonis

---

1) v. *Wagner*, Handwörterbuch der Physiologie, Art. Nervenphysiolog.
2) v. *Wagner*, Handwörterbuch: Art. Verdauung.

per salivam, nullo stomachi ipsius succo interveniente, gigni possit; in animalibus sola carne alitis reactionem acidam constanter deesse, materias albuminosas indigestas remanere, et stomachi membranam mucosam parvis extravasatis sanguineis adspersam apparere. Causam hujus mutationis in secernendo succo gastrico *Frerichs* in paralysi fibrarum nonnullarum sympathicarum inveniri posse credit, quas fibras n. vagus in stomachum demittat, quibusque vasorum sanguiferorum et canalium secernentium tonus reguletur.

Jam in dissertatione *Huebbenetii* [3]) manca ista *Frerichsii* probandi ratio exponitur, nam nihilo magis quam physiologi ante eum in perscrutatione hujus rei versantes usus est fistulis stomachalibus, quarum ope sola et stomachi ipsius et eorum, quae continet, mutationes ita perscrutari licet, ut finem certum et sufficientem adsequamur. Duobus experimentis ad dijudicandam hanc rem a commilitone aestim. relatis, alia eundem ad finem nuperrime instituta addere possum.

De his duobus experimentis jam supra dixi carnem vel per fistulam saepius illatam vel devoratam consueto semper tempore digestam fuisse; secretio igitur liquoris gastrici non solum imminuta, sed vis ejus digerendi etiam eadem mansisse visa est, quam rem exploratio succi gastrici ipsius utique confirmavit.

Ille scilicet variis post cibos sumptos temporibus pariter atque ex animali jejuno receptus, neque in externa specie, neque in acidi copia ullam mutationem monstrabat. Nam ad neutralizationem ejus, si carnes solae datae erant in periculis octonis 0,391% Kali opus erant, quod cum proportione normali in animalibus sanis investigata prorsus congruit. Liquoris igitur gastrici natura chemica in ambobus canibus minime mutata apparuit; copia ejus statuto tempore recepta, in altero cane post nervorum dissectionem eadem manebat quae antea fuerat, in altero autem eximio modo deminuebatur. Ne vero hanc deminutionem semper et necessario vagorum dissectionem sequi credamus, admonet nos jam illa secretio in priore

3) De succo gastrico. Dorpati 1850.

cane non turbata. Nihilominus ad declarandam eam rationes prius dictae sufficere non possunt, sed imminuta haec secretio stomachi alia potius e re continuo enucleanda originem ducit.

Nam carnes non modo et potus, plerumque libenter accepta at cum difficultate conspicua hausta, protinus integra rursus vomebantur, verum etiam nullis alimentis post nervorum sectionem sumtis liquor viscidus et pituitosus aliquoties cum repetito angore ejiciebatur, qui tum reactione alcalica, tum magna cellularum epithelialium membranae mucosae oris copia, meram salivam se ostendebat. Saliva igitur non ut in animalibus sanis glutiendo in stomachum inducebatur, sed potius in oesophago, cujus motus ex nn. vagis pendentes illis dissectis sublati esse debebant, congerebatur eundemque extenderat, donec vehementiore respirationis motu reflexivo ex oesophagi extensi vi in partes vicinas orto, ejiciebatur. Causam vero hujus vomitus remotam, in omnibus animalibus sectis constanter editi, re vera fuisse in oesophago ex nn. vagorum dissectione paralysi affecto, et non in mutata stomachi conditione, partim ex ventriculi per fistulam exploratione directa, partim ex absente omni reactione acida in materiis ejectis, colligere licebat. Cum hac explicatione bene congruit, quod oesophagus animalis mortui flaccidus et dilatatus, vel etiam flavido liquore repletus reperiebatur.

Quanto vero perfectius oesophago languescente humores impediebantur, ne in stomachum effluerent, tanto majorem, exhalatione cutanea urinaeque secretione perdurantibus, liquorum penuriam in corpore fieri oportebat, quae penuria efficere debebat, ut secretio stomachi, alioquin uberrima et quotidie circiter decimam partem totius corporis ponderis adaequans, plus minusve imminueretur. Quando vero stomachi superficiei per fistulam resorbenda adferebatur aqua, quae mox e stomacho evanuit, copiosior fiebat secretio succi gastrici, qui adeo majorem acidi liberi copiam continebat, quam ante aquae injectionem.

Denique ad sensus et famis et sitis et satietatis excitandos, quorum sedes praecipue a *Francogallis* in stomacho quaerebatur, quorumque conductores ad sensorium nervi pneumogastrici habebantur, vagorum dissectio secundum nostra experimenta nullius est

momenti. Nutrimenta solida a nonnullis quidem haud avide accipi videbantur, at liquorum appetitus paene in omnibus graviter creverat, quod partim sane e diminutis partibus liquidis organismi, partim e febriculosa animalis conditione oriebatur.

Ex experimentis allatis igitur cognoscitur, dissectionem decimi nervorum paris in digestionem non exserere vim, nisi quod languorem oesophagi adducat, quem, cum neque nova alimenta potusque neque saliva in ventriculum suggeri queant, succi gastrici secretio imminuta, indeque tardior digestio sequi possunt.

Quod igitur quaestionem attinet de morte dissectis vagis e digestione turbata orienda, nil cunctari possumus, experientia docti, hanc opinionem tanquam parum firmam rejicere. Nam etiam absque horum experimentorum luce, ex digestionis processu inhibito causa mortis deduci non posset, cum constet. animalia omnibus nutrimentis carentia, vel, quod eodem redit, periculi gratia fame necanda, multo diutius vivere, quam post nn. vagorum dissectionem.

Caput II.

Processus respirationis post nervos vagos dissectos.

Jam inde ab explorationibus v. d. *Chirac* et *Valsalva* animus physiologorum intendebatur in pulmonum mutationem, quae sequitur vagorum dissectionem in mammalibus, cui mutationi, cum respirandi facultatem auferre putaretur, iidem viri docti causam mortis modo lentius, modo citius insecutae tribuebant. Verumtamen numerosis ex illo inde tempore ad declarandam illam rem factis experimentis, neque de causis neque de natura harum mutationum in pulmonibus observatarum certi quidquam inveniri potuit.

Opiniones variae hac de re in lucem editae, quas singulas enumerare atque enarrare neque lectori gratum neque quaestioni mihi propositae consentaneum esset, praetermissa Valsalvae theoria, qui hanc pulmonum mutationem haemorrhagiae violentis in vomendo angoribus effectae adscribit, praecipue ad tres hypotheses revocandae esse videntur.

A. Paralysis fasciculorum pulmonalium nervi vagi actionem pulmonum respiratoriam restinguit.

Hanc sententiam vario modo edictam invenimus a v. d. *Dupuytrén*[4], *Emmert*[5], *Provencal*[6], *Legallois*[7], *Brachet*[8], all., novissime vero a cel. *Schiff*[9] contra celeb. *Traube* acerrime defensam.

B. Coarctatio glottidis e paralysi musculorum laryngis exorta pulmonum texturam ita mutat, ut respirationis munere fungi nequeant.

Tanquam patroni hujus hypotheseos nominandi sunt v. d. *Valentin*[10] et *Mendelssohn*.

C. Mutatio pulmonum ex oris liquoribus per glottidem languentem in vasa aëria pervenientibus respirationem tollit.

Propugnator hujus opinionis exstat c. *Traube*[11].

Cum vero etiam intra fines harum trium hypothesium, secundum varia tempora et varios auctores, maximae dissensiones in probandi modo ac ratione reperiantur, equidem nisi explorationibus denuo institutis per hunc controversiarum labyrinthum ad constantem atque satisfacientem sententiam de hac quaestione non perveniri posse credidi.

Protinus igitur transeo ad summam indagationum a me institutarum, et ad illas opiniones varias tantum occasione oblata respiciam.

Omnibus in animalibus, quibus ad experimenta nunc propo-

---

4) Breviter relatum in Lunds Vivisectionen. pag. 229. *Reil.* Archiv Vol. IX. pag. 380—420.

5) *Reil.* Archiv Vol. IX. pag. 380—420. Ueber den Einfluss des Vag aufs Athmen von *Emmert.*

6) Lund. Vivisect. p. 234.

7) Oeuvres de Legallois 1824. p. 152—215.

8) Recherches experimentales sur les fonctions du systeme nerveux ganglionaire par Brachet 1830. p. 129—177.

9) *Griesinger* Archiv 1847. et 1850.

10) *Valentin.* de functionibus nerv. cerebral. 1839. p. 49 seg.

11) *Griesinger* Archiv 1848 Beiträge zur experimentellen Pathol. und Physiol. v. *Traube.* Berlin 1846. p. 65 sq.

nenda usi sumus, sive trunci nervorum vagorum sive rami illorum recurrentes non tantum dissecti sunt, sed particula eorundem aliquot linearum longitudine excisa est. Dissecti vero sunt nervi vagi ipsi in regione glandulae thyreoidis, et in canibus quidem simul cum sympathico proxime cum illis conjuncto. In omnibus etiam animalibus sectione post mortem facta edocebamur nervos laudatos re vera dissectos esse.

Signa, quae post dissectionem decimi nervorum paris in vivis animalibus observabantur, pro cujusque animalis specie diversissima erant. Dum in canibus initio quidem frequentia spiritus ad dimidium minuebatur, quae retardatio vero profundioribus ideoque uberioribus motibus respiratoriis compensabatur, ita ut haec animalia sine graviore respirandi molestia usque ad secundum vel quartum vel etiam ad quintum diem vita fruerentur; in felibus illico post vagos dissectos gravissimam vidimus respirandi molestiam, manifesto ex aëre intercluso genitam, quae tum capitis rejectione, tum lato oris nariumque hiatu, tum caeruleo glabrarum faciei partium colore, tum denique immoderatissimis totius corporis convulsionibus se prodidit. Sanguis ex respiratione impedita non decarbonizatus et ad centra nervorum animanda non aptus, brevi tempore animi defectionem affert, quam intra $\frac{1}{2}$—1 horam, extremitatibus torpescentibus et urina involuntarie emissa, certis suffocationis signis, mors sequebatur.

Tantum in una ex omnibus, quas secuimus, felibus alius observatus est exitus; nam respiratione, praecipue primis post nervorum dissectionem horis, quamvis magnopere impedita conjunctaque cum stridore serrandi in larynge, nihilo secius tamen animal dissectioni tribus paene diebus superstes fuit.

In cuniculis symptomatum complexus postremo simillimus cernebatur. Vitulus e contrario, cui ad finem serius proponendum nervi vagi dissecti essent, eadem fere passus est, quae canes.

Constans signum autem in omnibus animalibus, quibus usi sumus, et quae quominus diutius observaremus, mors praematura protinus post vagorum dissectionem nos impediebat, rhythmus motuum respirationis mutatus apparuit. Inspiratio profunda efficiebatur

conjuncta opera omnium musculorum respiratoriorum (respiratio costo-abdominalis), pluribus agentium intermissionibus, quibus facile de respirationum numero in errorem induci posses; expulsio aëris autem brevi temporis momento perficiebatur, thorace subito collabente et contractione omnium musculorum simul evanescente. Numerus respirationum pariter in omnibus animalibus ad dimidiam plerumque partem imminutus est, dum cordis ictus duplo et quod excedit normalem numerum superarent.

Mors in felibus mere suffocativa erat; in canibus vero, cum plerumque noctu perirent, raro tantum nobis copia data est, mortem ipsam observandi. Praecedebant vero gravis languor totius corporis, cordis actio ultimis horis imminuta et corporis calor sensim evanescens, deficientibus aliis gravioribus symptomatibus; in nonnullis canibus propter linguam lividam, dentibus arcte compressam, respirationis molestias in agonia adfuisse, augurari licebat. In his postremis casibus mutatio pulmonum, e continuo exponenda, etiam latiore ambitu apparuit.

Quod jam mutationes post mortem repertas attinet, pulmones animalium brevi post operationem mortuorum plane normalem conditionem ostendebant, et rarius tantum paullo abundantiores sanguine erant; quae vero animalia post operationem etiam aliquot dies vixerant, in iis utique mutationes cernebantur, at vario patentes ambitu et variam externam speciem oculis praebentes. Pulmones scilicet aperto thorace minus collabentes in universum sanguinosiores erant; nonnullae eorum portiones, vario ambitu patentes, in superficie pulmonum humiliores et minus convexae, colore e rubro fusco vel etiam livido apparebant, tactu densiores firmioresque erant, non crepitabant, exsectae et in aquam conjectae illico subsidebant; nonnullae harum portionum fuscarum et aëre vacuarum vehementius paulatim inflato aëre extendi se patiebantur: sed etiam inflatae, fere non minus quam collapsae superabant rubore partes vicinas; aliae contra aëri impenetrabiles manebant.

Incisione facta in has portiones aëre vacuas elucebat, eas massam duriusculam et sibi aequalem formare, loborum fundum attingentem, ex cujus planitie secando patefacta, quoties scalpelli

manubrio comprimeretur, liquor sanguineus effluxit, spumosus idem, si ex portionibus pulmonum aërem continentibus proveniret. Pituitam cum epitheliis superficialibus oris, ciliorum reliquias, et cellulas vegetabiles, quales *Traube* et *Schiff* in mutata pulmonum textura in cuniculis vidisse se dicunt, in canibus, quamquam in eam rem animum nunquam non intendebamus, microscopii ope nusquam demonstrare valebamus. In una tantum fele, quae diutius post vagos dissectos etiam vixerat, cellulae oris epitheliales in ramificationibus bronchiorum reperiebantur.

Aliud discrimen inter pulmones cuniculorum et canum iidem viri docti modo nominati illud statuunt, quod, si cuniculi plus viginti horas vixerint, in portionibus illis e rubro fuscis et condensatis massae albidae densioresque, usque ad seminis canabini magnitudinem, infiltratae reperiebantur, quae in planitie secando patefacta manifesto granosam speciem offerant; quo de discrimine, cum in cuniculis nonnisi raro experiri potuerimus, non habemus quod agamus.

Ad rariora exempla, ab his modo descriptis declinantia, et ad ambitum harum mutationum, serius in referendis singulis experimentis rediturus sum.

Quaeritur igitur:

1) Quaenam hypothesium supra allatarum ad explicandas has mutationes pulmonum lucem sufficientem afferat.

2) Num haec vel alia ex vagis dissectis exorta mutatio eousque pulmonum actiones perturbare valeat, ut mors accelerata et inevitabilis sequatur.

3) Num forsan causa mortis aliunde sit quaerenda.

Per se patet, post dissectionem decimi nervorum paris duplicem seriem disturbationum intra vias respirationis oriri oportere, nimirum languorem nervorum recurrentium, qui e thorace ad laryngem adscendunt, et debilitationem plexuum vagi pulmonalium. Has disturbationes, operationem illam sequentes, bene discernamus necesse est, qua re effectus in laryngem primo considerandus est.

1) Effectus in laryngem.

Effectus paralyseos nervorum laryngis in respirationem in variis animalium generibus admodum varius conspicitur. Quae vero omnino ut fide digna et nostris quoque explorationibus probata in hac re eluxerunt, haec sunt:

1) Nervorum recurrentium dissectionem, cujus effectus in laryngem dissectioni nervi vagi ipsius plane aequalis est, vocis animalium oppressio statim sequitur.

Hoc signum jam Galeno notum, qui ob eam causam nn. laryngeos inferiores nervos vocales animalium appellavit, a plerisque physiologis confirmatum est, et per longum tempus unicum mansit, cujus mentio facta sit, donec cl. *Legallois*[12]) animum physiologorum attenderit in disturbationes respirationis plus minus graves, quae nervorum recurrentium dissectionem sequerentur.

2) Dissectis recurrentibus rima glottidis in cuniculis vehementissime coarctatur, in felibus vero plane occluditur. Ligamenta glottidis in cavo laryngis flaccida pendent, ita ut aëri ineunti et exeunti magis minusve cedere possint. In canibus e contrario nulla glottidis coarctatio locum habere videtur.

3) Animalium vero, in quibus glottis occlusa non observatur, musculi laryngis, ligamentorum glottidis perfecta constrictione, aditum ad organa respirationis penitus claudere non valent.

In nonnullis felibus, ut motus mutationesque glottidis directe possimus observare, trachea denudata, infra laryngem dissecta, et superiore segmento ab oesophago separato et protracto, lucis radiis aditum aperuimus ad ligamenta laryngis. Haec ligamenta motus rhythmicos normales, dilatationem in inspirando et coarctionem in exspirando, ostendebant. Dextro nervo recurrente dissecto dextrum glottidis ligamentum motione privatur, dissectionem sinistri paralysis alterius ligamenti extemplo sequitur. Glottis hoc tempore speciem rimae paene prorsus clausae praebet, et solummodo glottidis respiratoriae, inter cartilagines arytaenoideas sitae, perparva superest

---

12) Oeuvres de *C. Legallois.* Paris. II. p. 169.

apertura, ad aëris transitum manifesto non sufficiens. Ex hac graviori coarctatione ergo declaratur mors paene subita animalium.

Multo aliter nervis recurrentibus dissectis se habent canes, qui hanc sectionem, ut in duobus casibus certiores facti sumus, sine ulla valetudinis disturbatione ferunt. Tantum in vorando interdum tussicula gutturalis nec non motus quidam vomitorii animadvertuntur, quod etiam a v. d. *Schiff* observatum et eo modo declaratum est, ut reliquiae quaedam cibariorum, ob impeditam gluttiendi motionem vel ob languentes faucium musculos in pharynge haesitantes, motus illos reflexivos excitaverint.

Ligamenta thyreoidea, quae ut conspici possent ratione supra dicta effectum est, omni motione carebant, glottidis vero rima immobilis quidem sed late hiantis speciem praebebat, et transitum aëris in spirando minime impediebat.

Quum in felibus tum in canibus mutatio glottidis post nervos vagos ipsos dissectos omnino eadem manebat, quae ramis eorum recurrentibus dissectis fuerat.

Elucet igitur, imminutam post vagos dissectos frequentiam respirationum non, ut *Mendelssohn* et alii volunt, pendere posse a mutatione glottidis, cum recurrentibus dissectis talis retardatio non sequatur. Sin autem *Longet* [13]) contendit: „Les animaux privés de leurs nerfs recurrents respirent plus vite qu'à l'état normal," et simul credit, eventum, statim post operationem factam prodeuntem, sufficere ad rem decernendam, nos illi adsentire nequimus; primum quod recurrentibus dissectis accelerationem respirationis non observavimus, deinde quod ejusmodi acceleratio tantum illico post operationem obvia, et postea evanescens fortuita credenda est, et probandi vim habere non potest, nisi perdurat. Quod quamvis secundum v. d. *Longet* locum non habeat, nihilo minus idem ille spiritus accelerationem ad breve tantum tempus post operationem durantem inde derivat, quod iteratis respirationibus aëris ob coarctatam glottidem minus copiose intrantis copiam ut augeat nitatur animal.

---

13) *Longet.* Anatom. e Physiol. du Système nerveux. Paris. 1842. II. p. 359.

Varietas symptomatum post dissectos nervos vagos observatorum, quae ut vv. dd. *Legallois*[14]) et *Longet* jam satis demonstraverunt, non tantum in variis animalium speciebus, sed etiam in una eademque specie, pro aetate et corporis conditione varia, maxime conspicua est, melius sane explicatur elasticitate et resistendi facultate diversa cartilaginum glottidis. Catuli, feles, cuniculi et secundum *Schiffium*[15]) animalia omnia, quorum larynx juvenilem conditionem retinet, vel quorum vox tantum sonis altis gaudet, post nervos vagos dissectos tantum ea signa praebent, quae a glottide ob languorem nervorum recurrentium clausa pendent: jam enim suffocantur priusquam ceteri dissectionis effectus in conspectum venire possint.

In animalibus hisce ope tracheotomiae respirationis difficultates, ex rima glottidis aut coarctata aut prorsus occlusa prodeuntes, tolluntur, simulque, vita in aliquot dies prolongata, pulmonum affectio ex nn. vagis dissectis orinnda effici potest.

Ad quas observationes si primum experimenta, quae cel. *Traube* obturatoris sui auxilio instituit, adjeceris, si deinde tracheae constrictionem a *Schiff* factitatam, si casus rimae glottidis coarctatae pathologicos in commentatione *Traubiana* ex scriptis *Petri Frankii* et *Morgagnii* commemoratos, nec non rimae glottidis coarctationem saepe haud mediocrem, in laryngitide exsudativa vel in forma oedematis pulmonum subacuta obviam addideris, quibus omnibus in casibus nunquam apparuit pulmonum affectio; illa omnia inquam si reputaveris, nullus videtur dubitationi locus esse, quin opinio, a nobis sub litera B allata, qua quis mortem post nervos, de quibus dicimus, dissectos consecutam ex pulmonum mutatione aliqua, effecta rimae glottidis statu, dependere arbitretur, satis demonstrari defendique omnino nequeat. Respicias porro, quam manca et imperfecta sit explicatio, quam *Mendelsohn* de istius affectionis pulmonum origine proposuit, quum ex ea explicatione elucere videatur, virum doctum quamlibet texturae transmutationem, ex hyperaemia

---

14) l. c. p. 171. sq.
15) l. c. 285. sq.

enatam nomine inflammationis pulmonum appellare; quam ob causam, quemadmodum *Schiff* verissime judicat, *Mendelsohnio* non difficile esse potuit, demonstrare, omnes, quas animadvertit, commutationes pares easdemque esse, quippe quum jam ex temporibus cl. *Broussais* inflammationem constet tantummodo unam sibique constantem esse!

Contra negari non potest, in nonnullis animalium speciebus, nervis vagis dissectis, haud exiguam, quae inde exsistat, coarctationem aut perfectam rimae glottidis occlusionem celerem mortem adducere posse. Ad quem posteriorem eventum, quantum in nobis esset, illustrandum, ut de ramulorum a nervo vago exeuntium in laryngis musculis distributione nec non de musculorum istorum dispositione certiora quaedam edoceremur, nonnullorum canum feliumque larynges via anatomica accuratius investigare conati sumus.

Ad dispositionem nervorum laryngis quod attinet, cl. *Longet*[16]) his verbis utenti haud dubii adsentimur: „L e s n e r f s r e c u r r e n s f o n t c o n t r a c t e r l e s m u s c l e s d u l a r y n x, h o r m i s l e s c r i c o t h y r e o i d i e n s"; conclusioni tamen inde a viro docto effectae: „e t p a r c o n s e q u e n c e i l s i n f l u e n c e n t à l a f o i s l a c o n s t r i c t i o n e t l a d i l a t a t i o n d e l a g l o t t e" objicere debemus, nos potius ex pervestigatione anatomica cognovisse, canum saltem laryngem nil praebere, quo rima glottidis coarctari queat. Namque musculos arytaenoideos, symmetrica ratione dispositos, processus cartilaginum arytaenoidearum vocales tantum ad partem externam movere, ideoque rimam glottidis latiorem fieri, nobis persuasimus; quare musculis illis post nervos recurrentes dissectos paralysi correptis, laryngis partes, naturam suam elasticam sequentes, statum quietis recuperant, quo aut laryngis rima, sicuti in felibus fit, omnino evanescet, aut, quemadmodum in canibus evenit, aëri aditum permittit satis liberum.

Quod quum ita sit, rima glottidis in vivis coarctata nihil est aliud quam reditus ad quietem sive ad eum statum, qui nobis in animalibus mortuis offertur: neque vero, quae clarissimi *Magendie* est sententia, coarctatio illa innititur in sublato antagonismo inter

16) l. c. pag. 359.

n. laryngeum superiorem et inferiorem intercedente, priore constrictores, altero dilatatores rimae glottidis excitante.

Nullam ejusmodi antagonisticam rationem adesse eo quoque modo nobis persuadere poteramus, quod nervi laryngei superioris dissectio, qui quidem ramum exteriorem ad m. cricothyreoideum, internum ad membranam mucosam laryngis emittit, nullam exhibuit vim ad musculorum arytaenoideorum motiones. In una tantummodo fele vox paululum facta est aspera, in ceteris tamen nulla permutatione animadversa.

Nihilominus laryngis paralysis, n. vagis dissectis exorta, secundum conjecturam C) a cl. *Traube* prolatam ideo pro mortis causa fuit habita, quod ita fluidis oris atque alimentis introitus in vias aëriferas paretur, per easque alienas substantias telae pulmonum inflammatio producatur.

Quae opinio quam parum idoneis nitatur argumentis, jam *Schiff* diligentius explicavit. Pariter nobis quoque experimentis in canibus factitatis non defuit occasio cognoscendi, rimam glottidis, quamvis n. vagis dissectis paralysi affecta sit, tamen in vorando, laryngc sursum promoto, concludi, alienarumque substantiarum ex oris cavitate in vias aëriferas transitum evitari.

Deinde hoc quoque adjicere liceat, quod in omnibus, quos operationi submisimus, canibus, adeoque in iis, qui quinto demum die mortem occubuerunt, massas membranam mucosam tracheae ac bronchiorum tegentes sub microscopio contemplati nunquam cellas epitheliales oris reperire potuimus. Uno tantum in casu, quo felis, cujus mentionem jam fecimus, post vagorum dissectionem duos fere dies in vivis mansit, in membrana mucosa tracheae cellas epitheliales satis crebras, deorsum magis magisque raras, deprehendimus, quae denique in ramificationibus tenuioribus omnino non occurrerunt. Verumtamen in hoc adeo animali, in quo satis fuerat temporis ad parenchyma pulmonum permutandum, eae mutationes tam erant exiguae, ut illis mortem allatam esse, ne minima quidem exsistere posset suspicio.

Quae a *Traube* ad sententiam suam fulciendam in animalibus peracta erant experimenta, scilicet tracheotomia, viarum aëriferarum

a digestionis apparatu disjunctio, quem ad finem vel apparatus quidam disjungens in tracheam persectam introductus vel oesophagus subligatus dissectusque erat, praeterea fluidorum oris, quae ex oesophago dissecto obtinuerat, in pulmones ingestio, eadem omnia experimenta a *Schiff* repetita diversum prorsus atque contrarium eventum praebuere. Qui vir eruditus, postquam se neutiquam, id quod *Traube* contenderat, alia quam hunc methodo in faciendis periculis usum esse demonstravit, diversum utrorumque eventum inde repetendum esse judicat, quod pulmonum mutatio, a nervorum paralysi oriunda, in animalibus, a *Traube* operationi submissis, fortasse serius apparitura fuerit, nisi *Traube* animalia sua jam 20—22 post operationem horis transactis necasset.

2) Vis in pulmones exhibita.

Conjecturam, qua nervis vagis dissectis texturae pulmonum commutationem quandam laryngis paralysi provocatam, respirandi facultate sublata, mortem adferre judicaverunt viri docti, capite proximo superiore demonstrasse videmur, in una saltem animalium specie, in canibus nempe, nullo modo idoneam aut satis probabilem esse existimandam. —

Itaque non relinquitur nobis nisi unum momentum, quo pulmonum mutatione effecta mortis causa inniti credatur; vim dico, quae nn. vagorum fasciculis pulmonalibus correptis exerceatur. —

Attamen hanc quoque vim, ut supra jam breviter significavimus, alii aliis rationibus censuerunt mortis causam posse existere.

Namque, sicut Valsalva ideo opinatur pulmones mutationem subire, quod, haemorrhagiis per violentas vomituritiones exortis, multum sanguinis in illa organa profundatur; ita *Legallois* rursus in animalibus, quae non extemplo suffocationi, mechanica occlusione effectae, succumbant, fluida arbitratur in pulmonibus accumulata, mutua vi, quae inter aërem sanguinemque intercedat, impedita, mortem haud dubiam inferre.

Schiff denique pulmonum commutationes, de quibus agitur, inde testatur proficisci, quod nervorum ramuli, ex fasciculis pulmo-

nalibus ad vasorum capillarium systema tendentes, vim suam habere amplius nequeant.

Sic enim, pariter atque in aliis sanguinis accumulationibus, ex nervorum paralysi enatis, dilatationem vasorum capillarium, hyperaemiam atque exsudationem progigni affirmat, quae quidem pro temporis diuturnitate, quantum animal operationi peractae superfuerit, tum intensitate, tum extensione perpetuo increscant. Itaque, illo testante, laryngis, oesophagi ac pulmonum functiones turbatae unius ejusdemque causae effectus sunt, quae quidem causa in nervorum vagorum partis sub loco dissectionis sitae vi sublata innititur. Inde vir doctus experimenta quaedam instituit, vim paralyseos laryngis a vi paralyseos fasciculorum pulmonalium sejunctim perscrutaturus, quae experimenta, a nobis jam ex parte commemorata, eo arbitratur valere, ut pulmonum mutationem tantummodo a vi posteriore dependere eluceat, ideoque opiniones adversus ipsius theoriam prolatas argumentis idoneis firmatas non esse.

Denique suae sententiae veritatem sibi videtur sic luculentissime demonstrare, ut, laryngis motionibus non impeditis, nervos vagos paralysis corripiat, quare, quamvis momentum praecipue a cl. *Traube* adlatum prorsus tollatur, nihilo secius tamen pulmonum affectionem oriri contendit. Quod ut adsequatur nn. vagorum ganglium persecat, n. accessorii ramulo anastomotico parcendo, quem ad internam ganglii appellati partem nec non infra ganglion per aliquantum spatii, specie albidae lineae, separatum omnino decursum inire vidit.

Etiamsi, permagnae difficultatis, quae isti operationi objicitur, ratione non habita, de ejus argumenti veritate dubitare nolueris, tamen id vel ob hanc causam admodum videatur ambiguum, quod hucusque neutiquam sit demonstratum ramos pulmonales n. vagi inde a nerv. accessorio esse repetendos.

Nos quoque, quum paralyseos laryngis nullam vim esse viderimus ad texturam pulmonum transmutandam, non possumus, quin mutationum istarum causam aliqua ex parte in paralysi nervorum ad pulmonum telam contractilem tendentium repositam esse arbitremur. Sic enim accedente praeterea alio quodam momento, cujus

postea locus erit, ubi mentionem inferamus, sanguinis accumulatio in vasibus capillaribus, ob tonum depressum parum retinentibus, exoritur, qua viis aëriferis compressis, singulis in partibus status aëre vacuus produci queat. Verumtamen theoriae de gangliis a *Schiff* ad explicandam confirmandamque sententiam suam prolatae nullo modo adstipulari possumus, quum gangliis per ramulos nervorum cerebralium vitam suppeditari dicat. Non possumus autem adsentiri, quoniam, quamvis nervis cerebralibus aliquam vim ad gangliorum functionem mutandam attribui posse concedamus, tamen posteriorum efficacitas haudquaquam necessario a prioribus dependere existimanda est. Ergo, quum in pulmonibus, sicuti etiam a *Schiff* via anatomica monstratum est, magna gangliorum insit multitudo, nequaquam necesse est, nervis vagis vel simul sympathico dissectis, sanguinis accumulationem ex parietibus vasorum paralysi correptis oriri. Nam, operatione ista instituta, nervi vasorum pulmonalium non nisi ex parte, neque vero toti a suis centris nervosis disjunguntur, Sympathico autem simul dissecto, nullam graviorem causam ad pulmonum affectionem provocandam, adesse ea de re post experimenta creberrima, a *Pommer* aliisque factitata, inter omnes satis constat.

Cum iis, quae modo proposuimus, periculorum a nobis institutorum eventus optime concinit, quippe ex quibus apparuerit, pulmonum mutationis et extensionem et gradum neutiquam ullo cum vita post nervos vagos dissectos exstinguenda contineri connexu.

Pulmones duorum canum illorum, quibus, antequam vagi dissecarentur, fistula ventriculi adplicita erat, quamquam satis fuerat temporis ad sanguinis accumulationes provocandas, tamen non nisi perquam exiguas offerebant commutationes.

In altero eorum canum, qui tertio post operationem die superstes erat, pulmones statu reperti sunt omnino normali, praeterquam quod in superiore lobo pulmonis dextri aliquot aderant loca paululum depressa, ejusdem atque pisa magnitudinis, colore caeruleo-rubro imbuta, quae tamen ipsa, aeque ac toti pulmones perfecte inflari poterant, tantumque, etiam aëre elapso, colore magis rubicundo tingebantur.

In altero cane, qui adeo quatuor dies ac dimidium post nervos vagos dissectos superrerat, una cum minuta succi gastrici secretione universali fluidorum inopia innixa, pulmones etiam mirum in modum siccos se praebuere, ita ut pars eorum calore 120° C. exsiccata 26,73% substantiae siccae contineret. Ceterum totus pulmo sinister nec non uterque lobus superior pulmonis dextri prorsus normales cernebantur, dum solum inferior pulmonis dextri lobus colorem intensiorem offerebat et densior quam statu normali se praebebat, ita tamen, ut et ipse aëris pressu sensim ac paulatim adaucto inflari posset. Neque silendum est, animal per ultimas vitae horas aeque ac post mortem lateri dextro incubuisse.

In cane femina denique, quae 5 dies post nervos vagos dissectos in vivis remanserat, tantum anteriori margini loborum superioris ac medii pulmonis sinistri nihil aëris inesse observavimus.

At, quaecunque fuerit causa earum mutationum, quas post nn. vagorum dissectionem pulmonum parenchyma subit, tamen propter exiguam, quam ostendunt, extensionem satis certum et exploratum est, easdem non sufficere ad pulmonum functionem adeo prohibendam, ut ii vitae continuandae amplius idonei non sint. Namque tantum in singulis iisque perpaucis casibus nostris istae permutationes quartam fere pulmonum partem occupaverant; pariterque pericula plurima, a *Traube* factitata, quemadmodum ipse disertis verbis adfert, non nisi tertiam pulmonum partem mutatam ostenderunt, in singulis casibus adeo, quum mors post 2—3 dies consecuta esset, nulla modificatione animadversa. Accedit, quod satis crebro in casibus pathologicis pulmonum turbationes, vel tuberculosis depositis vel pleuriticis exsudatis effectas, multo longius patere videmus, vita tamen ob insignem illam pulmonum facultatem, qua alter minutam alterius actionem compenset, complures per annos perdurante.

Quodsi mors, quemadmodum omnes fere physiologi consensu assumunt, nihilo secius a respirationis processu aut turbato aut prorsus sublato deducenda sit, eam, quum materiales mutationes, quae ad id efficiendum sufficiant, nullae inveniantur, non possumus, quin chemismo imperfecto, propter exstinctam nervorum vim commutato, adscribamus.

Quae jam priore aetate de efficientia directa, quam nervorum vis sublata exhibeat, propositae fuerunt conjecturae, illae quidem, postquam a cl. *Volkmann*[17]), non solum argumentis ab ipsa ratione petitis parum verisimiles, verum etiam institutis experimentis prorsus falsas esse demonstratum est, pro eo, quo hodie ars medica posita est, statu nullo modo amplius sufficere possunt. Longum est, omnes istas hypotheses afferre: nobis satis erit, singulas commemorasse. Sic *Brachet*[18]) et *Arnold* (*Müllers* Arch. l. c.), nn. vagis dissectis, sensum necessitatis spiritus ducendi exstinctum esse judicarunt, respirandi motionibus tamen propter consuetudinem per aliquod tempus continuatis. *Marshall Hall*[19]) nervum vagum respirandi motus non voluntarios, irritatione CO_2 provocatos, peragere testatur, ideoque, nn. vagis dissectis, respirationis processum ob ducendi spiritus necessitatem ab aliis praeter vagos nervis expletam et sic perdurantem, a solo cerebro tamquam organo voluntatis continuari credit.

Nos, ut nobis persuaderemus, num chemica pulmonum functio ob diffusionem ex vi nervorum sublata comminutam tantopere impediri turbarique posset, ut sanguinis in pulmonibus metamorphosis non amplius eo, qui ad organismum conservandum necessarius est, modo perficeretur, omnino existimavimus opus esse, ut ad pulmonum actionem dijudicandam certiora institueremus pericula.

Quod ut contingeret nobis, ope apparatus respiratorii a clarissimo professore *Buchheim* inventi, de quo statim pauca quaedam adjicere liceat, mutationes chemicas, quas aër animalibus in illo versantibus subiret, certius constituere conabamur. Qua in re maxime ad copiam CO_2, quae aëri expirato inesset, animi attentionem convertendam esse arbitrabamur, quippe quam nunc minutam

---

17) *Müllers* Archiv. 1841. p. 332 sqq.: „Ueber die Bewegungen des Athmens und Schluckens, mit besonderer Berücksichtigung neurologischer Streitfragen v. *Volkmann*.“

18) Recherches experim. sur les fonct. du syst. nerv. gängl. par *Brachet*. Paris. 1830.

19) Anat. et Physiol. de syst. nerv. par *Longet* II. 1842. p. 307.

nunc adauctam, pulmonum actionem examinantibus normam nobis praebituram esse censeremus.

Quum autem temporis spatium angustum, quo pericula de respiratione factitanda uteremur, nobis non permitteret, ut simul, quanta gasorum copia animalium adhibitorum sanguini inesset, perquireremus, in solis, quas diximus, commutationibus constituendis operam insumere licuit.

Quantum nos novimus, ad hunc diem neque experimenta instituta fuerunt, quibus evinceretur, quantopere animalium respiratione nervis vagis dissectis aër transmutaretur, neque ad quaestionem, in qua commentatio nostra versatur, explicandam analyses factae sunt, ut, quantum Oxygenii atque CO_2 sanguini tum inesset, cognosceretur.

Fuerunt quidem nonnulli, uti *Dupuytren*[20], *Dupuy* aliique, qui ex colore utriusque sanguinis intensiore conclusionem efficerent, phaenomena chemica post operationem, de qua diximus, peractam vel minuta vel prorsus inhibita esse; at haec tamen ratio tam credenda est manca atque imperfecta, ut ullam ei dignitatem attribuendam esse negemus.

Provencal[21]) deinde, nervis vagis dissectis, suffocationem opinatur ex trium momentorum praesentia, usque ad mortem magis magisque vi crescentium, deducendam esse; primum enim parum consumi oxygenii, tum minorem, quam statu normali, copiam CO_2 effundi, denique temperiem decrescere. Verumtamen ea conjectura nullo videtur experimento firmata esse. Itaque a solo *Clement*[22]) equi sanguis, qost nervos vagos dissectos, diligentius pervestigatus fuit, in quo periculo hae inventae sunt proportiones:

1000 partes sanguinis continebant:

	ante dissectionem	post dissectionem
aquae	= 822,5	798,9
albumin. et salium	= 86,2	90,1
fibrini	= 7,2	7,8
corpusculorum	= 84,1	103,2

20) Physiolog. Resultate der Vivisectionen der neuern Zeit. *P. W. Lund.* Kopenhagen. 1825. p. 229. — ibidem p. 239. sqq.
21) ibidem p. 234.
22) Comptes rendus 1850 deux. semestre p. 289.

Ex qua observatione *Clement* sequi opinatur, pulmones, si haud amplius a vi nervorum ad ipsorum functiones normales necessaria pendeant, a) sanguinem non perfecte elaborare, b) multum aquae exhalare, nova tamen aqua non genita, c) parum aut nihil albuminis comburere et denique d) cum vitalitate totius organismi exstincta fibrinum corpusculaque simul cum albumine adaugeri. Copiae gazi, quod hoc in casu maximi fuisset momenti, nulla omnino a viro docto habita fuit ratio.

Apparatus respiratorius, nuper uberius diligentiusque in dissertatione inaugurali, ab *Holtermann* composita, descriptus, ad quam quidem descriptionem complendam delineationem a commilitone amicissimo *Harzer* factam operi meo adjungo, secundum haec fere principia est, constructus: Cavea animali destinata cum gazometro oleum continente conjuncta est, quod brevissimo temporis spatio parte aëris caveae inclusi impleri potest. Caveae ipsi, excepto foramine, per quod animalibus inclusis aër athmosphaericus admittatur, aëris externi aditum omnino intersepire licet. In periculis ad examinandam respirationem institutis aër caveae inclusus ope aspiratoris scala in litras distributa praediti per tubulorum systema ducitur, quod caveae proximum ex tubulo calcium chloratum continente ad gazum siccandum destinato, tum ex apparatu kali caustico liquido impleto ac pensato auctore *Liebig*, porro duobus pariter pensatis tubulis kali causticum siccum continentibus et tubulo altero, cui Calcium chloratum inest (cautelae causa) consistit. Experimento de respiratione finito, gazometrum oleo repletum et cum cavea conjunctum parte aëris, qui ultimus caveae inerat, examinandi causa repletur, eaque pariter ope aspiratoris per tubulorum systema modo descripto omnino simile ducitur. Copia aëris in periculis de respiratione factis explorati copiam aquae ex priore effusam aequat; pondus apparatuum absorbendo inservientium adauctum copiam CO_2 indicat. Gazometro quod cum cavea conjunctum exinanito, ex proportione, quae ejus capacitati cum amplitudine caveae intercedit, deducto volumine animalis, et ex adaucto pondere apparatuum resorbendi copia CO_2 aëris caveae inclusi statim post experimentum de respiratione institutum computatur.

Cavea ad animal recipiendum destinata litras 135,108 capit, gazometrum oleum continens cum illa conjunctum litras 8,570. — Animalis volumen ejus ponderi par habetur. In constituenda copia CO_2 in aëri atmosphaerico obvii, hic ope aspiratoris scala instructi per tubulorum systema quod illi in experimentis de respiratione adhibito prorsus par est, ducitur".

Nos ad experimenta de respiratione instituenda canibus utebamur, magnitudinis apparatui nostro accomodatae, in quibus, quantum experientia docuerat, post nervos vagos dissectos nulla exstaret mechanica respirationis turbatio. In felibus, adeo quum post tracheotomiam institutam vita continuabatur, in processu respirationis statum a normali tam abhorrentem intrare necesse erat, ut is, si quidem pulmonum actionem, tamquam effectum ex nervorum vagorum dissectione prodeuntem, dijudicare vellemus, admodum nos turbaturus fuerit.

Canes igitur jam ex longiore ante operationem instituendam tempore copia certa ope trutinae examinata pabuli, e carnibus consistentis alebantur, corporisque pondus aliquoties tum post cibos sumptos, tum post unius vel complurium dierum inediam constituebatur, ut experimenta de respiratione facienda, diversis post coenam temporis spatiis, quantum CO_2 effunderetur, docerent. In periculis post nervos vagos dissectos factitatis respondentes ciborum praebendorum termini, quantum fieri posset, observabantur. Pariter curabamus, ut animalia quo tempore respirationis experimenta suscipiebantur, et antequam dissecarentur nervi vagi et postea, quam maxime fieri liceret, aequabili motione uterentur; quem in finem arcam, in quam erant inclusa, pulsare et per fenestram ejus carnium frustulis ostentandis animalia adlectare non omittebamus.

Pericula illa de respiratione, quae primum per duas horas continuaveramus, postea tamen non nisi unius horae spatium durare poterant, quum animalia. nervis vagis dissectis. plerisque in casibus haud dubie ob aërem nimis compressum simulque nimia CO_2 copia impraegnatum, in arca sua admodum inquiete se haberent, ac suffocationis anxietate vehementissimoque vomitu valde cruciarentur, nisi aqua ex gazometro celerius defluente aëris atmosphaerici major copia per arcam ducebatur.

Canis I.

Ante nn. vagorum sectionem.

Mensis.	Dies	Pondus corporis kilogram.	Numerus pulsuum per horae sexages.	Numerus spirituum per horae sexages.	Carnes praebentur: quo tempore.	Carnes praebentur: qua copia.	Status barometri Mm.	Thermometri ° C.	Experimenta de respiratione: Quota post praebita pabula hora.	Quanam diei hora.	Tempus in pericul. consumpt.	Arcae temper. ante pericul.	Arcae temper. post pericul.	Acidi carbonici exspirati gramm. I.	Acidi carbonici exspirati gramm. II.	Acidi carbonici 1 horae gramm.	Acidi carbon. ab animali solo exspirati gramm.
					h	grm.			h ′	h ′	h ′						
Februarii	10.	4,468	90—100	15—18	10	225			1 30	11 30	1 20			0,2895	0,410	4,9041	4,0931
	11.	4,387							24 30	11 15	1 20			0,272	0,5485	6,479	5,670
	12.	4,232			14	365			50 45	13	1 45			0,5958	0,508	4,7405	3,9437
	13.	4,500			10	225											
	14.	4,526			8 30	225			1 30	10	2			0,815	0,7675	6,2545	5,4679
	15.	4,400							25	10	2			1,005	0,941	7,683	6,901
	16.	4,262			13	365	752,3	15	50 30	11	2	14,7	19,2	0,532	0,6595	5,3005	4,5128

post nn. vagorum dissectionem.

Mensis.	Dies	Pondus corporis kilogram.	Numerus pulsuum	Numerus spirituum	quo tempore	qua copia	Mm.	° C.	Quota post praebita pabula hora	Quanam diei hora	Tempus in pericul. consumpt.	ante pericul.	post pericul.	I.	II.	Acidi carbonici 1 horae	Acidi carbon. ab animali solo exspirati
			190—200	8	9 30	250	737,7	11,5	6 30	16 30	1	13,5	14,5	0,4065	0,5315	8,5175	7,7348
	21.	4,312															

Cadaveris sectio.

Pulmones thorace aperto aliquanto minus collapsi videntur et sanguinosiores quam in conditione normali: pulmonis sinistri lobus medius maximam partem, et lobi superioris loci dispersi maculas saepius jam commemoratas nigricantes et aëre vacuas ostendunt. Cellulae epitheliales oris in viis aëris nusquam inveniri possunt; liquor ex affectis portionibus sumtus ostendit numerosos sanguinis globulos, et passim globulos adipis aggregati cum liberis adipis granulis, quorum copia vero minor est, quam ut inde colligi possit, exsudatum gravius locum habuisse.

CO_2 exhalatio igitur post nn. vagos dissectos aucta apparet.

Canis II.

Ante nn. vagorum sectionem.

Mensis.	Dies	Pondus corporis kilogram.	Numerus pulsuum per horae sexages.	Numerus spirituum per horae sexages.	Carnes praebentur quo tempore.	Carnes praebentur qua copia.	Status barometri Mm.	Thermometri ° C.	Experimenta de respiratione. Quota post praebita pabula hora.	Quanam diei hora.	Tempus in peric. consumpt.	Arcae temper. ante pericul.	Arcae temper. post pericul.	Acidi carbonici exspirati gramm. I.	Acidi carbonici exspirati gramm. II.	Acidi carbonici 1 horae gramm.	Acidi carbon. ab animali solo exspirati gramm.
					h	grm.			h '	h	h '						
Martii	1.	9,630					763,7	15,5	12 10	15	1	14	16	0,8285	0,8345	13,0465	12,2514
		9,400					763,7	16	19 17	15	1	11,5	19	0,671	0,6555	10,286	9,497
	2.	9,083	95—110	18—22			762,5	17,5	38 10	30	1	16	19,4	0,5755	0,563	8,8515	8,0651
		9,165			20 30	780	762,5	16	47 19	30	1	15	19,5	0,3935	0,5355	6,6445	5,8499
	3.	9,438			12 45	505											
					23 30	525											

post nn. vagorum dissectionem.

Mensis.	Dies	Pondus	pulsuum	spirituum	quo tempore	qua copia	Mm.	° C.	Quota post	Quanam diei hora	Tempus	ante pericul.	post pericul.	I.	II.	1 horae	solo exspirati
Martii	4.	9,455					752,9	16,5	12 11	11	1	15,5	20	0,6415	0,867	13,3535	12,5579
		9,130	170	10													
		9,130	185	12			752,9	16,5	19	18,5	1	15,5	18,5	0,8935	0,983	15,2375	64,4282
	5.																

Cadaveris sectio.

Mutatio texturae pulmonum i. e. sanguinis accumulatio in hoc animali altiorem gradum attigerat, praecipue in inferioribus lobis utriusque pulmonis: viae aëreae in his partibus compressione aëri impenetrabiles factae erant. In bronchiis reperiebatur copiosus liquor viscidus, rubro colore tinctus, ruptis sine dubio vasis quibusdam capillaribus e vehementioribus vomendi motibus exortus, et sub microscopio corpuscula sanguinea liquori pellucido innatantia praebens.

Copia CO_2 in aëre exspirato hic etiam post operationem major erat quam ante eam, ceteris conditionibus et ante et post operationem paribus; nam etiamsi in priore experimento, quod illico post sectionem peractam instituebatur, augmentum exspirati CO_2 minus sit, idem in sequenti experimento, octava fere hora post operationem instituto, tanto majus est.

NB. Notandum esse videtur in hoc cane irritationem tussicularem cruciantem et ex catarrho pulmonum ortam illico post operationem evanuisse.

Canis III.

Ante nn. vagorum sectionem.

Mensis.	Dies	Pondus corporis kilogram.	Numerus pulsuum per horae sexages.	Numerus spirituum per horae sexages.	Carnes praebentur quo tempore.	Carnes praebentur qua copia.	Status barometri	Thermometri	Experimenta de respiratione. Quota post praebita pabula hora.	Quanam diei hora.	Tempus in peric. consumpt.	Arcae temper. ante pericul.	Arcae temper. post pericul.	Acidi carbonici exspirati gramm. I.	Acidi carbonici exspirati gramm. II.	Acidi carbonici 1 horae gramm.	Acidi carbon. ab animali solo exspirati gramm.
					h	grm.	Mm.	° C.	h '	h '	h '						
Martii	8.	7,545	95—100	16—18			746,4	18	12	10 33	1	17,5	21	0,517	0,572	9,022	8,221
	8.	7,440			22,15	600	746,4	18	20	18 30	1	17,5	21	0,647	0,531	8,557	7,740
post nn. vagorum dissectionem.																	
Martii	9.	7,905	150	11			750,5	17,8	12	10 30	1	17	20	0,537	0,673	10,471	9,654
		7,330	140—150	9			753,4	17,8	22	8 15	1	17	22	0,588	0,5295	8,483	7,666
	10.	7,010	156	7			754,8	19	36 30	11 15	1	18	20	0,3545	0,453	7,0195	6,2113
		6,955	156—160	8—9			753,5	17,8	45	7 30	1	16	18,5	0,4325	0,448	7,1315	6,3142
	11.	7,060	160	8			748,9	16,8	60 30	11	1	15,3	18,5	0,3975	0,426	6,7625	5,9583
		7,015	140	9			751,2	16	67 50	6 20	1	15,7	18	0,329	0,488	7,623	6,831
	12.	6,745	140	12			755,7	17	87 18	2 38	1	16,5	20	0,320	0,514	8,019	7,217
	13.	6,295	150	10			756,8	16	107 42	11 20	1	15,5	18,5	0,463	0,4205	6,783	5,965
			140	8													
	14.	5,995	168	6—7													

Cadaveris sectio.

Pulmones, excepto anteriore margine medii et superioris lobi pulmonis sinistri, plane sani reperiebantur, etiam in hoc cane brevi post operationem auctam CO_2 exhalationem invenimus; et si in sequentibus periculis de respiratione institutis copia haec plus minus imminuta est, tamen eadem, respectu jejunii continuati et ponderis corporei perpetuo imminuti, sine dubio aucta appellanda est. — Ad explicandam ultimam in tabulis allatis columnam addere liceat, quum in illa acidi carbonici copia, quam exhalatam diximus, semper inesset illa quoque ejusdem acidi copia, quae in aëre atmosphaerico cubiculi inveniretur, nos in hunc quoque erroris fontem inquisivisse. Itaque ope gazometri, ad illius acidi in aëre inspirato obvii copiam definiendam decem suscepimus pericula, ex quibus medium statuimus, quod, si a quantitate, quam exspiratam diximus subtraheretur, veram carbonici exhalati copiam exspectare poteramus. Medio illo numero vero propterea uti debuimus, quia, quod in animo quidem erat, experimenta de respiratione ac de aëris atmosphaerici constitutione simul instituenda, ob impedimenta quaedam fortuita non successerant et repeti non poterant.

Experimenta.

Nrus exper.	Mensis.	Dies.	Diei tempus.	Status barom. Mm.	Status thermom. °C.	Copia aëris analys., in litris.	Copia CO^2 reperta, in grammatis.	Copia CO_2 in 1000 litr. aëris atmosphaerici.
1.	Martii	1.	17h 20'	763,7	16	24	0,2265	9,438
2.		2.	10 30	762,5	17,5	24	0,124	5,167
3.		,,	19 30	762,5	16	24	0,0865	3,604
4.		4.	11	752,9	16,5	24	0,1376	5,729
5.		,,	18 5	752,9	16,5	25	0,2455	9,820
6.		7.	10 24	746,4	18	24	0,215	8,958
7.		8.	10 38	746,4	18	24	0,1195	4,979
8.		,,	18 30	746,4	18	24	0,0775	3,229
9.		9.	10 30	750,5	17,8	26	0,0365	1,404
10.		13.	18	756,8	15	30	0,131	4,367
							Medium	5,6595

Communem igitur et constantem experimentorum in tabulis allatis supra expositorum summam habere cogimur: mortem, actione pulmonum post vagos dissectos manifesto aucta, non posse derivari a disturbata functione eorum chemica.

Itaque effectum unicum et constantem, in respirationis processu post vagos dissectos manifestum, revera agnoscere quidem debemus spiritus rariores, a quorum explicatione vero hucusque nobis abstinendum est.

Qua in re autem causa exhalationis CO_2, post vagos dissectos manefesto auctae, sit quaerenda, continuo videbimus.

De vi nervis vagis dissectis in cor exhibita.

Jam *Piccolhomini* physiologorum animos ad mortis periculum, operatione, de qua agimus, illatum intendens, cordis motiones cessantes pro causa habendas esse existimavit.

Brevi tempore longus processit ordo physiologorum, partim istius sententiae suscipientium patrocinium, partim eandem acerrime impugnantium. A fine nobis proposito alienum videtur, veremurque ne lectori benevolo parum gratum faciamus, si omnes eas differentes inter se virorum eruditorum opiniones huc pertinentes fusius diligentiusque explicemus. Omittimus ergo istas tanto lubentius, quod recentiore demum aetate, opera a cl. *Ed. Weber* insumpta, vis nervorum vagorum cordis actionem inhibendi, gangliosis cordis centris ad tempus paralysi affectis, satis cognita atque constituta fuit, indeque pervestigationibus de ratione, quae vago cum cordis actione intercedat, suscipiendis alia quasi via, quam insisterent, praescripta est.

Phoenomenon in corde post nervos vagos dissectos constantissimum idemque ab omnibus recentioris temporis observatoribus confirmatum, praebetur pulsationibus insignem in modum acceleratis; quae quidem acceleratio, si ab exiguis quibusdam vacillationibus discesseris, plerisque in casibus adeo 12 — 24 post operationem horis circumactis adhuc increscens usque ad paucas ante mortem horas aequabilis mansit, ac brevi demum ante ipsam mortem tempore cessare solebat: medius autem harum pulsationem-numerus sexage-

sima horae parte in canibus 150—180 erat, duplo igitur normam superabat.

Cui acceleratae pulsuum cordis frequentiae num energia quoque adaucta responderet, nobis persuasuri, in vituli carotidem haemodynamietrum inferendo observavimus, hydrargyri columnam ante operationem usque ad 5, 2—5,6″ par. extolli, post operationem vero ad 7, 4—8, 5 poll. par. surgere. Itaque, pariter atque jam cl. *Volkmann* in dissertatione *Jacobsoniana*[23]) commemoravit, et multo magis etiam, quam in experimentis in libello illo edlatis, simul cum adaucta pulsuum frequentia etiam cordis energiam mirum in modum increvisse videbamus.

Haec igitur aucta cordis actio primum causa exsistit, cur in vasis capillaribus pulmonum aliqua ex parte delibitatis sanguinis accumulationes oriantur. Hic deinde major sanguinis multum Carbonei continentis affluxus efficit, ut in periculis de respiratione post nervos vagos dissectos factitatis tanto plus CO_2 effundatur. Denique huic eidem nimis irritatae cordis actioni causa mortis animalium innititur, quippe quum, praegressa actione tantopere normam excedente, secundum leges de irritabilitate omnium animalis partium, atque praesertim de nervorum musculorumque incitabilitate bene constitutas, exhaustio ideoque, quum ad vitam continuandam tam graves ac necessarias partes cordi attributas sciamus, mors ipsa subsequi debeat.

---

23) Quaestiones de vi nervorum vagorum in cordis motus. Halis Saxonum 1847.

Contendo.

1) *Causam mortis nn. vagis dissectis in exhausta cordis actione quaerendam esse.*

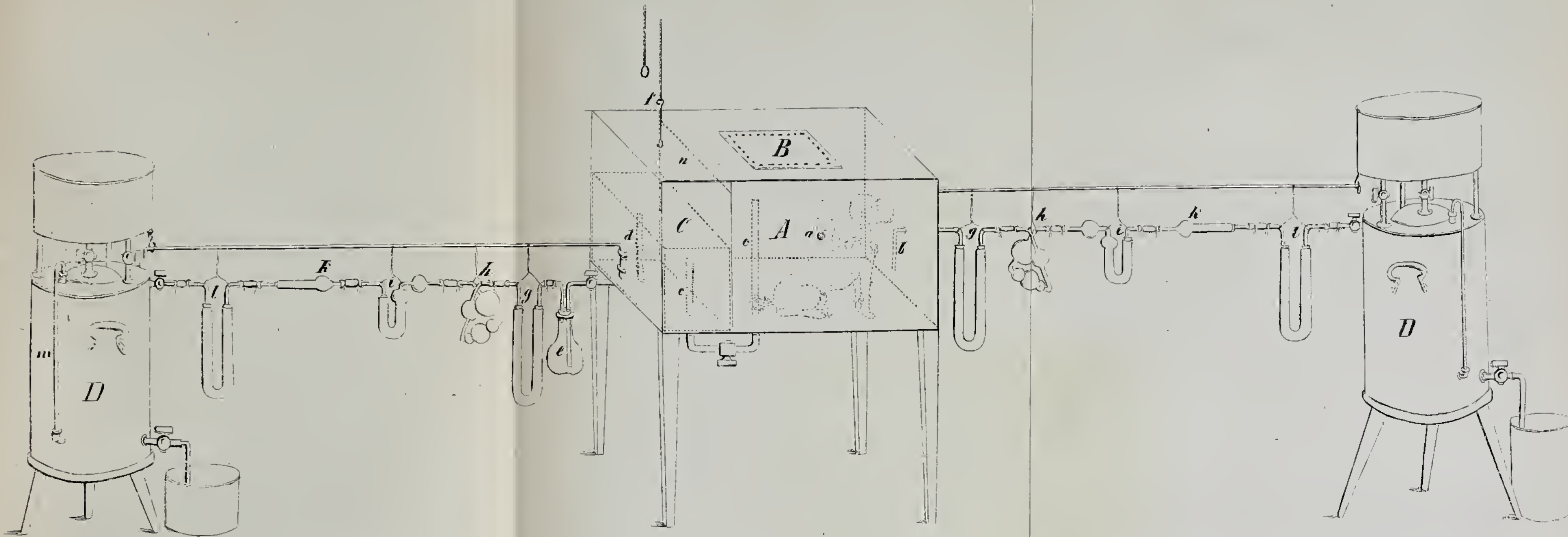
2) *Non ubique valere musculos laryngis ratione antagonistica dispositos esse.*

3) *Motus ventriculi non pendere a n. vago.*

4) *Naturam contagii, nisi animatum esse accipiatur, prorsus nos fugere.*

5) *Versione obstetricia foetum magis periclitari quam matrem.*

6) *Rhachitidem et osteomalaciam morbos diversos esse.*



A) Cavea cui animalia includantur.

B) Apertura per quam animal caveae inferatur.

C) Gasometrum oleo repletum.

DD) Gasometra aspiratorum vice fungentia.

a) foramen aëri athmosphaerico immittendo inserviens.

b) foramen ad aërem qui caveae inest emittendum.

cc) tubuli epistomia instructi quibus cavea cum gasometro oleum continente jungatur, et per quas gasometrum repleatur.

d) tubulus epistomio praeditus ad gasometrum oleum continens evacuandum.

e) vas ad recipiendas olei guttulas forte ex gasometro superfusas.

f) filum metallicum cum fune ad elevandum gasometrum, se id repleri opus est.

gg ll) tubuli Calcio chlorato impleti.

hh) Apparatus Kali caustico liquido repleti auctore Liebig (pensati).

ii kk) tubuli Kali causticum siccum continentes (pensati).

m) tubulus vitreus ad aquae statum indicandum destinatus scala in litra distributa praeditus.

n) locus quo spatium externum gasometri oleo repleti superne cum cavea conexum habet.